

Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финансовый университет)
Колледж информатики и программирования

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
учебной работе

 Н.Ю. Долгова
« 18 » июня 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

по специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий
искусственного интеллекта

Москва 2026 г.

Рабочая программа дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта

Разработчики:

Сафонова Наталья Николаевна, преподаватель высшей квалификационной категории Колледжа информатики программирования

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании предметной (цикловой) комиссии математических дисциплин

Протокол от «14» мая 2026 г. № 9

Председатель предметной
(цикловой) комиссии



Сафонова Н.Н.

1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Дисциплина «ОП.04 Численные методы» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Цель дисциплины «Численные методы»: формирование знаний о численных методах решения математических задач, развитие навыков их применения для анализа и моделирования процессов в профессиональной деятельности, освоение методов оценки точности вычислений и использования современных программных средств для реализации численных алгоритмов.

Код общих и профессиональных компетенций	Умения	Знания
ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ПК 1.3 ПК 1.6 ПК 3.1 ПК 3.6	- Применять численные методы для решения инженерных задач; - выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи; - давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения; - разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата; - Применять численные методы для задач оптимизации в нелинейных системах - <i>применять пакеты прикладных программ (ППП) для решения вычислительных задач*</i> - <i>проводить оценку работоспособности программного продукта*</i> - использовать численные методы для поиска решений нелинейных задач оптимизации;	- методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ. - <i>методы вычисления погрешностей вычислений функций, погрешности многочленной интерполяции*</i> - <i>методы аппроксимации функций*</i> - <i>методы численного интегрирования на основе интерполяционных формул*</i> - Численные методы для поиска решений нелинейных задач оптимизации. - Методы численного дифференцирования. - Разностные схемы для решения краевых задач. - Метод градиентного спуска и его вариации. - Методы Ньютона для многомерных функций. - Методы оптимизации с

Код общих и профессиональных компетенций	Умения	Знания
	-применять дифференцирование для анализа данных; - применять численные методы для решения краевых задач в реальных задачах моделирования; - применять стохастический градиентный спуск для больших наборов данных; - использовать методы Ньютона для многомерных функций. - использовать методы оптимизации с ограничениями.	ограничениями.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы дисциплины	94
Объем работы студентов во взаимодействии с преподавателем	92
в том числе:	
теоретическое обучение	44
практические занятия	46
самостоятельная работа	2
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	2

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности студентов	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Введение в численные методы		26	
Тема 1.1. Основные задачи численных методов	Содержание учебного материала	6	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ПК 1.3 ПК 1.6 ПК 3.1 ПК 3.6
	Численное решение уравнений. Применение численных методов в инженерных задачах и задачах машинного обучения. Различие между численными и аналитическими решениями	2	
	В том числе практических занятий	4	
	1.Практическое занятие «Решение линейных уравнений с использованием численных методов».	2	
	2.Практическое занятие «Сравнение численных и аналитических решений для простых задач. Применение численных методов для решения инженерных задач».	2	
	Самостоятельная работа студентов.	-	
Тема 1.2. Линейные уравнения и системы уравнений	Содержание учебного материала	8	
	Решение систем линейных уравнений методами Гаусса, Крамера.	2	
	<i>Применение численных методов для решения больших систем уравнений.</i>	2	
	В том числе практических занятий	4	
	1.Практическое занятие «Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Решение систем линейных уравнений методом Крамера».	2	
	2.Практическое занятие «Применение численных методов для больших систем уравнений».	2	

	Самостоятельная работа студентов	-	
Тема 1.3. Нелинейные уравнения	Содержание учебного материала	12	
	Метод Ньютона для решения нелинейных уравнений.	4	
	<i>Численные методы для поиска решений нелинейных задач оптимизации.</i>	2	
	В том числе практических занятий	6	
	1.Практическое занятие. «Реализация метода Ньютона для решения нелинейных уравнений.	2	
	2.Практическое занятие «Реализация численных методов для решения нелинейных уравнений.	2	
	3.Практическое занятие. «Применение численных методов для задач оптимизации в нелинейных системах».	2	
	Самостоятельная работа студентов	-	
Раздел 2. Интерполяция и аппроксимация данных		18	
Тема 2.1. Полиномиальная интерполяция	Содержание учебного материала	10	
	Интерполяция методом Лагранжа.	2	
	<i>Применение интерполяции для восстановления недостающих данных.</i>	4	
	В том числе практических занятий	4	
	1.Практическое занятие «Интерполяция методом Лагранжа для восстановления недостающих данных».	2	
	2.Практическое занятие «Построение полиномиальной интерполяции для реальных данных».	2	
	Самостоятельная работа студентов	-	
Тема 2.2. Аппроксимация функций	Содержание учебного материала	8	
	Метод наименьших квадратов для аппроксимации данных. Сплайновая аппроксимация.	4	
	В том числе практических занятий	4	

	1.Практическое занятие «Применение метода наименьших квадратов для аппроксимации данных.	2	
	2.Практическое занятие «Аппроксимация данных с использованием сплайнов».	2	
	Самостоятельная работа студентов	-	
Раздел 3. Численное дифференцирование и интегрирование		20	
Тема 3.1. Численное дифференцирование	Содержание учебного материала	10	
	Методы численного дифференцирования.	2	
	<i>Применение дифференцирования для анализа данных.</i>	2	
	В том числе практических занятий	4	
	1.Практическое занятие «Реализация методов численного дифференцирования».	2	
	2.Практическое занятие «Применение численного дифференцирования для анализа данных».	2	
	Самостоятельная работа студентов <i>Применение численного дифференцирования для анализа данных</i>	2	
Тема 3.2. Численное интегрирование	Содержание учебного материала	10	
	Квадратурные методы: метод трапеций, метод Симпсона.	2	
	<i>Применение интегрирования в задачах машинного обучения.</i>	2	
	В том числе практических занятий	6	
	<i>1.Практическое занятие «Применение методов прямоугольников для численного интегрирования.</i>	2	
	2.Практическое занятие «Применение метода трапеций для численного интегрирования.	2	

	3. Практическое занятие «Численное интегрирование методом Симпсона для оценки сложных интегралов».	2	
	Самостоятельная работа студентов	-	
Раздел 4. Численные методы решения дифференциальных уравнений		16	
Тема 4.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ)	Содержание учебного материала	8	
	Методы Эйлера и Рунге-Кутты для решения ОДУ.	2	
	<i>Применение ОДУ в задачах моделирования и прогнозирования.</i>	2	
	В том числе практических занятий	4	
	1. Практическое занятие «Решение ОДУ методом Эйлера».	2	
	2. Практическое занятие «Применение метода Рунге-Кутты для решения ОДУ в моделировании процессов».	2	
	Самостоятельная работа студентов	-	
Тема 4.2. Краевые задачи	Содержание учебного материала	8	
	Разностные схемы для решения краевых задач.	2	
	<i>Применение численных методов для решения краевых задач в реальных задачах моделирования.</i>	2	
	В том числе практических занятий	4	
	1. Практическое занятие «Решение краевых задач с использованием разностных схем.	2	
	2. Практическое занятие «Применение численных методов для решения краевых задач в задачах моделирования».	2	
	Самостоятельная работа студентов	-	
Раздел 5. Численные методы для оптимизации		12	
Тема 5.1. Градиентные методы	Содержание учебного материала	8	
	Метод градиентного спуска и его	2	

оптимизации	вариации. <i>Стохастический градиентный спуск для больших наборов данных.</i>	2	
	В том числе практических занятий	4	
	1.Практическое занятие «Реализация метода градиентного спуска для оптимизации функций.	2	
	2.Практическое занятие «Применение стохастического градиентного спуска для больших наборов данных».	2	
	Самостоятельная работа студентов	-	
Тема 5.2. Методы многомерной оптимизации	Содержание учебного материала	4	
	Методы Ньютона для многомерных функций. Методы оптимизации с ограничениями.	2	
	В том числе практических занятий	2	
	1.Практическое занятие «Применение метода Ньютона для оптимизации многомерных функций. Оптимизация многомерных функций с ограничениями».	2	
	Самостоятельная работа студентов	-	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2	
Всего:		94	

3. Условия реализации программы дисциплины

3.1. Для реализации программы дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, а также для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации

Кабинет математики

Оборудование:

Стол (учительский) – 1 шт.

Стол студенческий двухместный – 6 шт.

Стулья – 12 шт.

Кресло для преподавателя- 1 шт.

Доска меловая – 1 шт.

Шкаф для хранения раздаточного и дидактического материала – 1 шт.

Технические средства обучения:

Компьютер с лицензионным программным обеспечением, подключенный к локальной сети и выходом в интернет (процессор Core i5, оперативная память объемом 16 Гб) – 1 шт.

Проектор – 1 шт.

Экран – 1 шт.

МФУ (принтер, сканер, копир) – 1 шт.

Помещение для самостоятельной работы (Библиотека, читальный зал с выходом в сеть интернет)

Оборудование:

Стол (учительский) - 1 шт.

Стол студенческий двухместный 2 шт.

Стулья – 5 шт.

Технические средства обучения:

Компьютер с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации (процессор Core i5, оперативная память объемом 16 Гб) – 4 шт.

Наушники с микрофоном - 4 шт.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Основные печатные и электронные издания

1. Воронцова, Н. В. Численные методы в программировании : учебное пособие для СПО / Н. В. Воронцова, Т. Н. Егорушкина, Д. И. Якушин. — 2-е изд. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 125 с.

— ISBN 978-5-4488-1973-5, 978-5-4497-2867-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/138341> (дата обращения 10.06.2025)

2. Пименов, В. Г. Численные методы. В 2 частях. Ч. 1 : учебное пособие для СПО / В. Г. Пименов ; под редакцией Ю. А. Меленцовой. — 3-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2024. — 111 с. — ISBN 978-5-4488-0398-7, 978-5-7996-2919-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/139655> (дата обращения 10.06.2025)

3. Пименов, В. Г. Численные методы. В 2 частях. Ч. 2 : учебное пособие для СПО / В. Г. Пименов, А. Б. Ложников ; под редакцией Ю. А. Меленцовой. — 3-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2024. — 105 с. — ISBN 978-5-4488-0399-4, 978-5-7996-2894-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/139656> (дата обращения 10.06.2025)

4. Богун, В. В. Численные методы. Исследование функций вещественного переменного с применением программ для ЭВМ : практикум для СПО / В. В. Богун. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 84 с. — ISBN 978-5-4488-0735-0, 978-5-4497-0418-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92643> (дата обращения 10.06.2025)

4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения студентами индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины: - методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ. - <i>методы вычисления погрешностей вычислений функций, погрешности многочленной интерполяции*</i> - <i>методы аппроксимации функций*</i> - <i>методы численного интегрирования на основе интерполяционных формул*</i> - Численные методы для поиска решений нелинейных задач оптимизации. - Методы численного дифференцирования. - Разностные схемы для решения краевых задач. - Метод градиентного спуска и его вариации. - Методы Ньютона для многомерных функций.	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из	Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме; Тестирование (текущий контроль); Оценка выполнения практического задания Решение ситуационной задачи. Дифференцированный зачет
- Применять численные методы для решения инженерных задач; - выбирать оптимальный численный метод для решения		

поставленной задачи; - давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения; - разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата; - Применять численные методы для задач оптимизации в нелинейных системах - <i>применять пакеты прикладных программ (ППП) для решения вычислительных задач*</i> - <i>проводить оценку работоспособности программного продукта*</i> - использовать численные методы для поиска решений нелинейных задач оптимизации; -применять дифференцирование для анализа данных; - применять численные методы для решения краевых задач в реальных задачах моделирования; - применять стохастический градиентный спуск для больших наборов данных; - использовать методы Ньютона для многомерных функций. - использовать методы оптимизации с ограничениями.	выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	
--	---	--